

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-242254

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月11日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

N

C 0 4 B 41/87

C 0 4 B 41/87

M

H 0 1 L 21/205

H 0 1 L 21/205

21/22

5 0 1

21/22

5 0 1 M

21/31

21/31

F

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平9-54003

(22) 出願日

平成9年(1997) 2月21日

(71) 出願人 596122696

株式会社アドマップ

岡山県玉野市玉原三丁目16番2号

(72) 発明者 川本 聡

岡山県玉野市玉原3丁目16番2号 株式会
社アドマップ内

(72) 発明者 佐野 純央

岡山県玉野市玉原3丁目16番2号 株式会
社アドマップ内

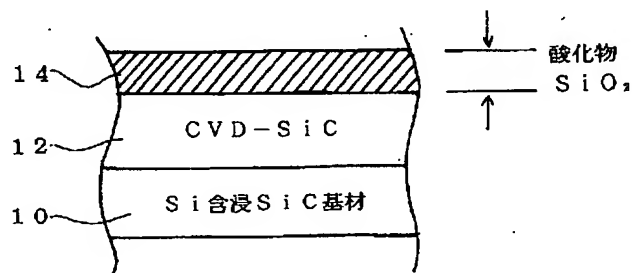
(74) 代理人 弁理士 村上 友一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 半導体製造用治具

(57) 【要約】

【課題】 シリコンウェハを保持する治具が、酸化・拡散プロセス等に際して必然的に付着する酸化膜や窒化膜などを洗浄する処理でドライ方式を用いた場合でも、ドライクリーニングガスによりエッチングされて減肉されることを有効に防止できるようにする。

【解決手段】 炭化珪素から形成された治具本体の表面に二酸化珪素被膜を形成する。この被膜は、治具本体表面に100オングストローム以上100μm以下の厚さとなるように形成する。治具本体はSi含浸型炭化珪素、常圧焼結炭化珪素、ホットプレス炭化珪素、反応焼結型炭化珪素、CVD炭化珪素被覆品、CVD炭化珪素被膜単体のいずれかから構成しておく。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 炭化珪素から形成された治具本体の表面に二酸化珪素被膜を形成してなることを特徴とする半導体製造用治具。

【請求項2】 前記二酸化珪素被膜の厚さは100オングストローム以上とされていることを特徴とする請求項1に記載の半導体製造用治具。

【請求項3】 前記治具本体がSi含浸型炭化珪素、常圧焼結炭化珪素、ホットプレス炭化珪素、反応焼結型炭化珪素、CVD炭化珪素被覆品、CVD炭化珪素被膜単体のいずれかからなることを特徴とする請求項1～2のいずれか1に記載の半導体製造用治具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体製造用治具に係り、半導体プロセスでウェハ支持等に用いられる治具に関する。

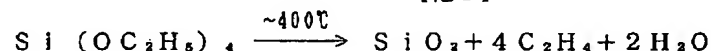
【0002】

【従来の技術】半導体製造プロセスでは、ゲート酸化膜やマスク用の酸化装置、アニールに使用される酸化・拡散装置、ポリシリコンや窒化膜・ドーパントオキサイド膜形成用LPCVD装置等が使用されている。これらの装置には、ウェハを載せるウェハポートや、プロセスチューブ、ガス導入管等、多くの治具が必要であり、高純度な材料を用いて装置が構成されている。

【0003】この種の半導体製造用治具の材料としては、高純度石英やムライトが使用されてきたが、近年、シリコンウェハの大口径化、高集積度化が進み、プロセスのクリーン化、高度化が求められ、炭化珪素製の治具が使用されてきている。炭化珪素には、Siが含まれているSi+SiCや、その上にCVD-SiCコーティングして、更に純度を高めたもの、あるいはCVD-SiC膜だけでそれらの部品を構成したものなど、何種類かのものが実用に供されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のような治具を用いて、酸化・拡散プロセス、LPCVDプロセスを行うと、シリコンウェハの上に、酸化膜や窒化膜が形成されるが、この膜はシリコンウェハだけでなく、治具材料の上にも付着するため、毎回、あるいは数回に1回は薬品を用いて化学的に洗浄される。薬品としてはフッ酸やフッ硝酸等の薬液を用いた、いわゆる液体をベースとしたウェットクリーニングが施されることが多いが、近年ガスを用いたドライクリーニング方式も行われるようになってきた。



また、熱酸化の場合の反応式は次のようになる。

【0011】

【化2】

【0005】ドライ方式は、ウェット方式に比べて、パターンの微細化に対して小さな孔への出入りが円滑で効果的な処理ができることや、ウェット処理後の乾燥処理中のパーティクル付着の問題が回避できること、あるいは金属汚染や有機物汚染の再付着を防止できること等のメリットをもっている。このようなドライクリーニング方式に用いられるクリーニングガスとしては、 ClF_3 がよく用いられている。

【0006】しかし、前記した炭化珪素治具は、耐熱性、耐食性等の優れた特性を有しているが、ドライクリーニングに用いられる ClF_3 に対しては、数百℃以上の高温でエッチングされ、肉厚がどんどん減少してしまう問題があった。本発明は、シリコンウェハを保持する治具が、酸化・拡散プロセス等に際して必然的に付着する酸化膜や窒化膜などを洗浄する処理でドライ方式を用いた場合でも、ドライクリーニングガスによりエッチングされて減肉されることを有効に防止できるようにした半導体製造用治具を提供することを目的とする。

【0007】

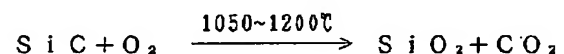
【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係る半導体製造用治具は、炭化珪素から形成された治具本体の表面に二酸化珪素被膜を形成してなることを特徴としている。この場合、前記二酸化珪素被膜の厚さは100オングストローム以上で100μm以下とすればよい。また、前記治具本体がSi含浸型炭化珪素、常圧焼結炭化珪素、ホットプレス炭化珪素、反応焼結型炭化珪素、CVD炭化珪素被覆品、CVD炭化珪素被膜単体のいずれかから成るようにすればよい。

【0008】治具の基材としては、Si含浸型炭化珪素、常圧焼結炭化珪素、ホットプレス炭化珪素、反応焼結型炭化珪素、CVD炭化珪素被覆品、CVD炭化珪素被膜単体のいずれにより形成したものを用いればよく、例えば、図1に示すように、Si含浸型のSiC部10の表層面にSiCの蒸着層12を形成したCVD炭化珪素被覆品を用い、そのような治具本体の外表面に二酸化珪素層14の被膜を形成したものを半導体製造用治具として用いるようにする。すなわち、炭化珪素治具本体の表面に対し、二酸化珪素層を物理的蒸着法(PVD)や化学的蒸着法(CVD)、あるいは熱酸化等により表面コーティングを施して2層構造の治具とするのである。

【0009】二酸化珪素層を、CVDによって形成する場合、ソースとしては $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ を用いて行えばよく、この蒸着反応は次のようになる。

【0010】

【化1】



炭化珪素自身を酸化して熱酸化膜を作る場合には、基材

はCVD-SiC被膜を有する治具本体に熱酸化膜をつけることが望ましい。これはSi含浸型炭化珪素もしくは反応焼結型炭化珪素では、炭化珪素の他に10～15%程度の遊離シリコンを含んでおり、そのまま熱酸化を行うと、炭化珪素とシリコンの部分で、酸化速度が異なるため、熱酸化膜の厚さが異なり、治具の位置によって寿命が異なる現象が起きるからである。これを避けるため、上記のように遊離シリコンを含む炭化珪素の表面にCVD-SiC被膜を行うことにより、均一なSiC表面が柄られ、結果として均一な熱酸化膜が得られる。

【0012】このような蒸着あるいは熱酸化処理により、基材の炭化珪素の表面に二酸化珪素層を形成するが、この層厚さは100オングストローム以上とすることが好ましい。これは、100オングストローム未満では ClF_3 ガスによりドライクリーニングを施すと減肉現象が見い出され、これは肉厚が薄いほど顕著となるとともに、また薄すぎると全表面に被覆層を形成することが困難となるからである。層厚さの上限としては100 μm 以下であることが望ましい。基材の減肉を阻止するためには厚い程好ましいが、二酸化珪素層が基材表面から剥離しやすくなり、基材が露出するからである。

【0013】このようにして炭化珪素から形成された治具本体の基材表面に二酸化珪素層を形成した2層構造の治具では、表面層の二酸化珪素被膜がドライクリーニングガスとしての ClF_3 によるガス腐食に対する耐性が向上し、同時に治具としての耐熱性は基材のSiCが負担するものとなり、機能分担効果により治具の高寿命化を実現できるのである。

【0014】特に、治具本体を炭化珪素とし、酸化物被膜を二酸化珪素(SiO_2)とすることにより、シリコンLSIを製造するに当たり、SiCも SiO_2 もシリコンが主成分の物質であるため、治具からの汚染を無視することができるメリットがある。

【0015】

【実施例】以下に具体的実施例につき説明する。

〈第1実施例〉Si含浸型SiC製の基材に、100 μm 厚さのCVD-SiCコーティングを施した治具本体に、600℃～1250℃の範囲で、時間を変化させ、治具本体表面に二酸化珪素を形成するとともに、その厚さを変化させた。その結果を表1に示す。

【0016】

【表1】

酸化膜厚	酸化条件
50 オングストローム	900℃、15min、 O_2 : 5 l/min
100 オングストローム	900℃、1hr、 O_2 : 5 l/min
1 μm	1250℃、300hr、 O_2 : 5 l/min
10 μm	1350℃、1900hr、 O_2 : 10 l/min

【0017】次に、500℃にて、 ClF_3/N_2 を、300/1200 SCCMを15分間流した後、炉から治具を取り出し、治具の板厚の減少量を測定した。その

結果を表2に示す。

【0018】

【表2】

酸化膜厚	板厚の減少量
酸化膜無し	1.5 μm
50 オングストローム	1.3 μm
100 オングストローム	0
1 μm	0
10 μm	0

【0019】上記表2から明らかなように、100オングストローム以上の治具がドライクリーニングガス ClF_3 に対して耐食性を示し、減肉を阻止する効果のあることが判明した。

〈第2実施例〉上述したSi含浸型SiC製の基材に、100 μm 厚さのCVD-SiCコーティングを施した

治具本体に、TEOSの熱分解により、 SiO_2 膜を100オングストローム～10 μm にわたって成膜したものをサンプルとし、上記第1実施例と同様な実験を行った。この結果は、次表のようになった。

【0020】

【表3】

酸化膜厚	板厚の減少量
50 オクストロム	1.2 μm
100 オクストロム	0
1 μm	0
10 μm	0

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、炭化珪素から形成された治具本体の表面に二酸化珪素被膜を形成したことにより、当該治具にてウェハを支持した状態で、酸化・拡散プロセス、LPCVDプロセスを行った後、ガスを用いたドライクリーニング処理をなしても、使用されるクリーニングガス ClF_3 に対する耐食性を最表面層の二酸化珪素の被膜がガス腐食から保護し、同時にウェハ熱処理時の治具としての耐熱性は治具基材の

SiC が負担し、ウェハ支持用治具としての長寿命化することができるという優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

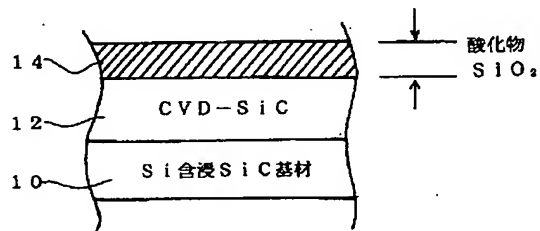
【図1】実施例に係る治具の断面構成図である。

【符号の説明】

10 Si 含浸型 SiC 部12 CVD- SiC 層

14 二酸化珪素層

【図1】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-242254

(43)Date of publication of application : 11.09.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/68
C04B 41/87
H01L 21/205
H01L 21/22
H01L 21/31

(21)Application number : 09-054003

(71)Applicant : ADO MATSUPU:KK

(22)Date of filing : 21.02.1997

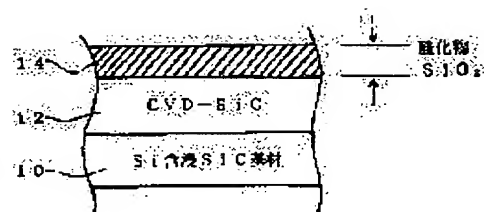
(72)Inventor : KAWAMOTO SATOSHI
SANO SUMIHISA

(54) JIG FOR MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively prevent a jig for retaining a silicon wafer from being thinned down, being etched by dry cleaning gas, even in case that dry method is used in the treatment of cleaning an oxide film, a nitride film, or the like depositing to it inevitably in an oxidation and diffusion process, or the like.

SOLUTION: A silicon dioxide film 14 is made on the surface of the jig body made of silicon carbides 10 and 12. This film 14 is made to be in thickness not less than 100 \AA ; and not more than 100 μm on the surface of the jig body. The jig body is constituted of any of silicon carbide impregnated with Si, silicon carbide sintered at normal pressure, hot press silicon carbide, active sintering type of silicon carbide, an article covered with CVD silicon carbide, and CVD silicon carbide film simple substance.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 12.12.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The fixture for semi-conductor manufacture characterized by coming to form a silicon dioxide coat in the front face of the body of a fixture formed from silicon carbide.

[Claim 2] The thickness of said silicon dioxide coat is a fixture for semi-conductor manufacture according to claim 1 characterized by considering as 100A or more.

[Claim 3] The fixture for semi-conductor manufacture given in any 1 of claims 1-2 characterized by said body of a fixture consisting of Si sinking-in mold silicon carbide, ordinary pressure sintering silicon carbide, hotpress silicon carbide, reaction-sintering mold silicon carbide, a CVD silicon carbide covering article, or a CVD silicon carbide coat simple substance.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the fixture for semi-conductor manufacture, and relates to the fixture used for wafer support etc. in a semi-conductor process.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the semi-conductor manufacture process, the oxidation system for gate oxide or masks, the oxidation and dispersion equipment which are used for annealing, polish recon, LPCVD a nitride, the equipment for doped oxide film formation, etc. are used. Many fixtures, such as a wafer boat which carries a wafer, and a process tube, gas installation tubing, are required for these equipments, and equipment is constituted using the high grade ingredient.

[0003] As an ingredient of this kind of fixture for semi-conductor manufacture, although the high grade quartz and the mullite have been used, diameter[of macrostomia]-izing of a silicon wafer and high integration progress, clean-izing of a process and an advancement are called for, and the fixture made from silicon carbide has been used in recent years. Practical use is presented with things of what class, such as Si+SiC into which Si sinks at silicon carbide, and a thing which carried out CVD-SiC coating on it, and raised purity further or a thing which constituted those components only from CVD-SiC film.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, if oxidation / diffusion process and a LPCVD process are performed using the above fixtures, an oxide film and a nitride will be formed on a silicon wafer, but since this film adheres not only a silicon wafer but on a fixture ingredient, a chemical is used once for each time or several times, and it is washed chemically. Although wet screening which used the so-called liquid as the base using drug solutions, such as fluoric acid and a FUTSU nitric acid, as a chemical is performed in many cases, the dry-cleaning method using gas has also come to be held in recent years.

[0005] The dry method has merits, like that processing smooth [the receipts and payments to a small hole] and effective can be performed to detailed-izing of a pattern, that the problem of the particle adhesion under desiccation processing after wet processing is avoidable, or the reattachment of metal contamination or organic substance contamination can be prevented compared with the wet method. As cleaning gas used for such a dry-cleaning method, ClF₃ is used well.

[0006] However, although the above mentioned silicon carbide fixture had the outstanding properties, such as thermal resistance and corrosion resistance, to ClF₃ used for dry cleaning, it was etched at the elevated temperature hundreds of degrees C or more, and had the problem on which thickness decreases rapidly. This invention aims at offering the fixture for semi-conductor manufacture which enabled it to prevent effectively it being etched by dry-cleaning gas and thinning down, even when a dry method is used by the processing which washes the oxide film to which the fixture holding a silicon wafer adheres inevitably on the occasion of oxidation / diffusion process etc., a nitride, etc.

[0007]

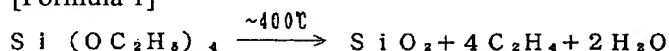
[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, it is characterized by the fixture for semi-conductor manufacture concerning this invention coming to form a silicon dioxide coat in the front face of the body of a fixture formed from silicon carbide. In this case, what is necessary is just to set thickness of said silicon dioxide coat to 100 micrometers or less by 100A or more. Moreover, what is necessary is just to make it said body of a fixture consist of Si sinking-in mold silicon carbide, ordinary pressure sintering silicon carbide, hotpress silicon carbide, reaction-sintering mold silicon carbide, a CVD silicon carbide covering article, or a CVD silicon carbide coat simple substance.

[0008] As a base material of a fixture, Si sinking-in mold silicon carbide, ordinary pressure sintering silicon carbide, hotpress silicon carbide, That what is necessary is just to use what was formed by any of reaction-sintering mold silicon carbide, a CVD silicon carbide covering article, and a CVD silicon carbide coat simple substance, as shown in drawing 1. What formed the coat of the silicon dioxide layer 14 in the outside surface of such a body of a fixture is used as a fixture for semi-conductor manufacture using the CVD silicon carbide covering article in which the vacuum evaporatio layer 12 of SiC was formed to the surface side of the SiC section 10 of Si sinking-in mold. That is, to the front face of the body of a silicon carbide fixture, surface coating is given by physical vapor deposition (PVD), chemical vapor deposition (CVD), or thermal oxidation, and let a silicon dioxide layer be the fixture of two-layer structure.

[0009] This vacuum evaporatio reaction is as follows that what is necessary is just to perform it, using $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ as the source when forming a silicon dioxide layer by CVD.

[0010]

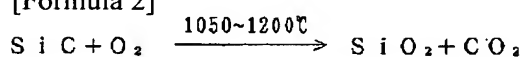
[Formula 1]



Moreover, the reaction formula in thermal oxidation is as follows.

[0011]

[Formula 2]



When oxidizing in the silicon carbide itself and making the thermal oxidation film, as for a base material, it is desirable to attach the thermal oxidation film to the body of a fixture which has a CVD-SiC coat. This is because the phenomenon in which are the parts of silicon carbide and silicon, about 10 - 15% of isolation silicon other than silicon carbide is included, the thickness of the thermal oxidation film differs in Si sinking-in mold silicon carbide or reaction-sintering mold silicon carbide since an oxidation rate is different when it oxidizes thermally as it is, and a life changes with locations of a fixture occurs. In order to avoid this, the thermal oxidation film with a uniform SiC front face uniform as ***** and a result is obtained by performing a CVD-SiC coat on the front face of the silicon carbide which contains isolation silicon as mentioned above.

[0012] Although a silicon dioxide layer is formed in the front face of the silicon carbide of a base material by such vacuum evaporatio or thermal oxidation processing, as for this layer thickness, considering as 100A or more is desirable. If this gives dry cleaning by ClF_3 gas in less than 100A, while a thinning phenomenon will be found out and this will become so remarkable that thickness is thin, it is because it will become difficult to form an enveloping layer in all front faces if too thin. It is desirable that it is 100 micrometers or less as an upper limit of layer thickness. Although it is so desirable that it is thick in order to prevent thinning of a base material, it is because a silicon dioxide layer becomes easy to exfoliate from a base material front face and a base material is exposed.

[0013] Thus, in the fixture of the two-layer structure in which the silicon dioxide layer was formed on the base material front face of the body of a fixture formed from silicon carbide, the resistance over the gas corrosion according [the silicon dioxide coat of a surface layer] to ClF_3 as dry-cleaning gas improves, the thermal resistance as a fixture becomes what SiC of a base material pays at coincidence, and the functional assignment effectiveness can realize high life-ization of a fixture.

[0014] In manufacturing Silicon LSI by using the body of a fixture as silicon carbide, and using an oxide coat as a silicon dioxide (SiO_2) especially, since silicon is the matter of a principal component, SiC and SiO_2 have the merit which can disregard the contamination from a fixture.

[0015]

[Example] It explains per concrete example below.

The <1st example> While changing time amount and forming a silicon dioxide in the front face of a fixture body in 600 degrees C - 1250 degrees C, the thickness was changed to the body of a fixture which performed CVD-SiC coating of 100-micrometer thickness to the base material made from the Si sinking-in mold SiC. The result is shown in Table 1.

[0016]

[Table 1]

酸化膜厚	酸化条件
50 オングストロム	900℃、 15min、 O ₂ : 5 l/min
100 オングストロム	900℃、 1hr、 O ₂ : 5 l/min
1 μm	1250℃、 300hr、 O ₂ : 5 l/min
10 μm	1350℃、 1900hr、 O ₂ : 10 l/min

[0017] Next, it is ClF₃/N₂ at 500 degrees C 300/1200 After passing SCCM for 15 minutes, the fixture was taken out from the furnace and the decrement of the board thickness of a fixture was measured. The result is shown in Table 2.

[0018]

[Table 2]

酸化膜厚	板厚の減少量
酸化膜無し	1. 5 μm
50 オングストロム	1. 3 μm
100 オングストロム	0
1 μm	0
10 μm	0

[0019] A fixture 100A or more receives dry-cleaning gas ClF₃ so that clearly from the above-mentioned table 2. Corrosion resistance was shown and it became clear that there was effectiveness which prevents thinning.

The <2nd example> By the pyrolysis of TEOS, what formed SiO₂ film covering the body of a fixture which performed CVD-SiC coating of 100-micrometer thickness to 100A - 10 micrometers was made into the sample, and the same experiment as the 1st example of the above was conducted on the base material made from the Si sinking-in mold SiC mentioned above. This result became as it is shown in degree table.

[0020]

[Table 3]

酸化膜厚	板厚の減少量
50 オングストロム	1. 2 μm
100 オングストロム	0
1 μm	0
10 μm	0

[0021]

[Effect of the Invention] As explained above, this invention is in the condition which supported the wafer with the fixture concerned by having formed the silicon dioxide coat in the front face of the body of a fixture formed from silicon carbide. After performing oxidation / diffusion process and a LPCVD process, even if it makes the dry-cleaning processing using gas The coat of the silicon dioxide of the maximum surface layer protects the corrosion resistance over the cleaning gas ClF₃ used from gas corrosion. The outstanding effectiveness that SiC of a fixture base material can pay the thermal resistance as a fixture at the time of wafer heat treatment to coincidence, and reinforcement can be carried out to it as a fixture for wafer support is acquired.

[Translation done.]

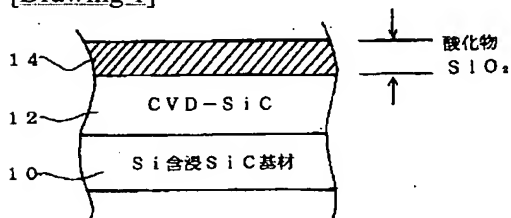
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



[Translation done.]